

Математика

предмет

ШИФР 61-10-М-29

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	20	-	15	15	5						55

Вариант 1

№1

Дано: I кл.: 6к, 2д, 16 ш. = 2160 (кг);

II кл.: 42к, 16д, 20 ш. = 4680 (кг).

Найти: III кл.: 15к, 23д, 22 ш. = ? (кг).

Р-е: а) Пусть:  $x$  - масса одного контейнера.  
 $y$  - масса одной доски.  
 $к$  - масса одного мешка.

20

2)

$$\begin{cases} 6x + 2y + 16к = 2160 \quad | :2 \\ 12x + 16y + 20к = 4680 \quad | :4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + y + 8к = 1080 \\ 3x + 4y + 5к = 1170 \end{cases}$$

$$1170 - 1080 = 3x + 4y + 5к - (3x + y + 8к)$$

$$90 = 3x + 4y + 5к - 3x - y - 8к$$

$$90 = 3y - 3к$$

$$90 = 3(y - к)$$

$$y - к = \frac{90}{3} = 30.$$

$$y = 30 + к.$$

ШИФР 61-10-М-29

предмет

$$3) \begin{cases} 3x + 30 + k + 8k = 1080 \\ 8x + 190 + 4k + 5k = 1140 \end{cases}$$

$$8x + 9k = 1050$$

$$3(x + 3k) = 1050 \quad | :3$$

$$x + 3k = 350$$

$$x = 350 - 3k$$

$$4) \text{III ш: } 15x + 23y + 22k = 15(350 - 3k) + 23(30 + k) + 22k = 9$$

$$\text{III ш: } 25250 - 45k + 23k + 22k + 690 = 2$$

$$\text{III ш: } 25940 \text{ (мг)}$$

$$5) \text{ Ответ: } 25940 \text{ (мг)}$$

№ 5

Дано:  $\triangle MRS$ ;

$O$  - центр впис. окружности.

$SK$  - биссектриса.

$MK = 3$ ;  $KP = 6$ .

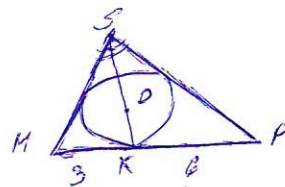
$$\frac{KO}{OS} = \frac{3}{4}$$

Найти:  $r = ?$

$I$  -  $e$ :  $\angle K$  - точка пересечения биссектрис  $\Rightarrow \angle K \in MP$ .

$II$  -  $e$ :  $MP = MK + KP$  <sup>2</sup>

$MP = 9$ .



5

ШИФР 61-10-11-29

предмет

2) По свойству биссектрисы:

$$\frac{MK}{KP} = \frac{MS}{SP}$$

$$\frac{MS}{SP} = \frac{1}{2}$$

Пусть:  $MS = x$   
 $SP = 2x$

3)  $\frac{KO}{OS} = \frac{3}{4}$

Пусть:  $OS = 4t$   
 $KO = 3t$

Тогда:  $SK = SO + OK = 4t + 3t = 7t$

4) По  $SO = \frac{r}{\sin(\frac{15^\circ}{2})}$

$$SK = \frac{2MS \cdot SP \cdot \cos(\frac{15^\circ}{2})}{MS + SP}$$

Пусть:  $MS = a$   
 $SP = 2a$

ШИФР 61-10-14-29

предмет

5) По те. косинусов:

$$MP^2 = MS^2 + SP^2 - 2MS \cdot SP \cdot \cos \angle S$$

$$g^2 = a^2 + 4a^2 - 2a \cdot 2a \cdot \cos \angle S$$

$$81 = a^2 (5 - 4 \cos \angle S)$$

$$6) SK = \frac{2MS \cdot SP \cdot \cos\left(\frac{\angle S}{2}\right)}{MS + SP}$$

$$SK = \frac{2 \cdot a \cdot 2a \cdot \cos\left(\frac{\angle S}{2}\right)}{3a} = \frac{4a^2 \cdot \cos\left(\frac{\angle S}{2}\right)}{3a}$$

$$7) \text{ Знаем: } \frac{SO}{OK} = \frac{4}{3}$$

$$MK \perp OK: SK = SO + OK = 4z + 3z = 7z$$

$$SO = \frac{4}{7} SK$$

$$\text{По: } SO = \frac{r}{\sin\left(\frac{\angle S}{2}\right)} = \frac{4}{7} \cdot \frac{4a}{3} \cdot \cos\left(\frac{\angle S}{2}\right)$$

$$\frac{r}{\sin\left(\frac{\angle S}{2}\right)} = \frac{16a}{21} \cdot \cos \frac{\angle S}{2}$$

$$r = \frac{16a}{21} \cdot \sin \frac{\angle S}{2} \cdot \cos \frac{\angle S}{2} = \frac{16a}{21} \cdot \frac{\sin \angle S}{2}$$

$$r = \frac{8a}{21} \cdot \sin \angle S$$

ШИФР 61-10-М-29

предмет

3) Положение минутной стрелки в градусах от 12:00:

$$\text{Минуты} : 25 \text{ минут } 26 \text{ секунд} = 25 + \frac{26}{60} \approx 25,4(3) \text{ ч.}$$

$$\varphi_m(0) = 6 \cdot 25,4(3) \approx 152,6^\circ$$

4)  $\theta_0 = \varphi_m - \varphi_h$

$$\theta_0 = 152,6 - 252,41667 \approx -99,81667^\circ$$

5) Движение стрелок:

Часовая :  $\varphi_h = 30^\circ / \text{час} = 0,5^\circ / \text{мин.}$

Минутная :  $\varphi_m = 360^\circ / \text{час} = 6^\circ / \text{мин.}$

Пусть :  $t$  – время в минутах после начального момента.

Положение от 12:00 в момент  $t$  (в минутах):

$$\varphi_h(t) = \varphi_h(0) + 0,5t$$

$$\varphi_m(t) = \varphi_m(0) + 6t$$

$$\varphi_m - \varphi_h = 180$$

$$\text{Или} : \varphi_m - \varphi_h = -180$$

6)  $-99,81667 + 5,5t = 180 + 360k$   $\nearrow$  введем параметр  $k \in \mathbb{Z}$   
Найдем наименьшее :  $t \approx 70$

$$5,5t = 280,11667 + 360K.$$

Сначала  $K = 0$ :

$$t \approx \frac{280,11667}{5,5} = 50,9303 \text{ (минут)}.$$

Проверим:  $K = -1$  (то  $t > 0$  согласно формуле).

$$5,5t = 280,11667 - 360 = -79,88333 \Rightarrow t < 0.$$

Значит,  $K = 0$  даёт первую положительную величину

$$: t \approx 50,93 \text{ минут}$$

7) Ответ:  $t \approx 50,93$  минут.  
✓ 3

Дано:  $n (n \geq 1)$ ;

$m (m \geq 1)$ ;

$$2n - m = mn - 26.$$

$$n + 3m = \text{"MAX"}.$$

Найдём:  $n \bar{a} m$ .

$$\text{①} - \text{e} : \text{①} \quad 2n - m = mn - 26$$

$$2n - m - mn + 26 = 0$$

$$2n - mn - m + 26 = 0$$

$$n(2 - m) - m + 26 = 0$$

$$n(2 - m) = m - 26$$

$$n = \frac{m - 26}{2 - m} \quad \bar{a} \quad m \neq 2.$$

ШИФР 6110-11-29

предмет

8) Выразим площадь  $\Delta MSP$  2-м способом:

$$p = \frac{a + 2a + a}{2} = \frac{3a + a}{2}$$

$$S_1 = \sqrt{(p-a)(p-2a)(p-a)p}$$

По формуле:  $S = \frac{1}{2} \cdot d \cdot 2a \cdot \sin \angle S = a^2 \cdot \sin S$

и еще:  $S_1 = r \cdot p$

9)  $r = \frac{8a}{21} \cdot \sin S$

формуле:  $S_1 = a^2 \cdot \sin S$

по:  $S_1 = r \cdot p$

И.е.:  $a^2 \cdot \sin S = r \cdot p = \frac{8a}{21} \cdot \sin S \cdot p$

$$a = \frac{8}{21} \cdot p = \frac{8}{21} \cdot \frac{3a + a}{2}$$

$$a = \frac{8}{21} \cdot \frac{3a + a}{2} = \frac{4(3a + a)}{21} \quad | \cdot 21$$

$$21a = 12a + 36$$

$$9a = 36$$

$$a = 4$$

$$10) 81 = (5 - 4 \cos S)$$

$$81 = 16(5 - 4 \cos S)$$

~~$$81 = 16(5 - 4 \cos S)$$
$$4 \cos S = \frac{81 - 80}{16}$$~~

$$\frac{81}{16} = 5 - 4 \cos S$$

$$4 \cos S = 5 - \frac{81}{16} = -\frac{1}{16}$$

$$\cos S = -\frac{1}{64}$$

$$11) \text{ Голд: } \sin S = \sqrt{1 - \frac{1}{64^2}} = \frac{\sqrt{4095}}{64}$$

$$12) r = \frac{80}{21} \cdot \sin 2S$$

$$r = \frac{\sqrt{4095}}{42}$$

$$r = \frac{\sqrt{455}}{14}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\sqrt{455}}{14}$$

$\sqrt{4}$

$$\hat{r} - e = 1) T_0 = 20 + \frac{25}{60} + \frac{26}{3600}$$

$$T_0 \approx 20,423889(2)$$

$$2) \psi_1(0) = 30 \cdot T_0 (\text{градусы})$$

$$\psi_1(0) = 30 \cdot 20,423889 \approx 612,71664^\circ$$

$$m = 7; n = \frac{19}{5} - \text{не целое}$$

$$m = 8; n = 3$$

$$m = 9; n = \frac{17}{4} - \text{не целое.}$$

$$m = 10; n = 2.$$

$$m = 11; n = \frac{15}{3} - \text{не целое.}$$

$$m = 12; n = \frac{14}{2} - \text{не целое.}$$

$$m = 13; n = \frac{13}{1} - \text{не целое.}$$

Максимальные значения  $(m, n)$  — :

$$(3; 23) \text{ и } (4; 11) \text{ и } (5; 7) \text{ и } (6; 5) \text{ и } (8; 3) \text{ и } (10; 2).$$

(Их — 6, так как  $n \geq 2$ , максимум ее достигим).

5) Значения  $n + 3m$  для каждого пары:

$$(3; 23) = 32;$$

$$(4; 11) = 23;$$

$$(5; 7) = 22;$$

$$(6; 5) = 23;$$

$$(8; 3) = 27;$$

$$(10; 2) = 32.$$

6) Максимальное значение: 32.

Это соответствует 2-му варианту.

$$\text{Ответ: } 32.$$

Математика

предмет

ШИФР 68-10-И-29

$$2) \quad n = \frac{m-26}{2-m} = \frac{26-m}{m-2} \cdot (-1).$$

15

$$n = \frac{26-m}{m-2} \quad \text{и} \quad m, n \in \mathbb{N} \quad (\text{натуральные})$$

Ит.к.  $n \in \mathbb{N}$ :

$$\frac{26-m}{m-2} \in \mathbb{N}$$

$m-2 \neq 0$  (и.к.  $m \in \mathbb{N}$  и знаменатель положительна для натуральности  $n$ ).

Значит  $m \geq 2$ .

$$3) \quad \text{Получаем:} \quad \begin{aligned} 26-m &\geq m-2 \\ 26+2 &\geq 2m \\ 28 &\geq 2m \\ m &\leq 14. \end{aligned}$$

$$\text{Итак:} \quad 2 \leq m \leq 14.$$

4)  $n$  – натуральное число:

$$n = \frac{26-m}{m-2} \quad \text{– натуральное число.}$$

Ит.к.  $m$  – целое  $m$  от 3 до 13:

$$m = 3 \quad ; \quad n = 23$$

$$m = 4 \quad ; \quad n = 11$$

$$m = 5 \quad ; \quad n = 7$$

$$m = 6 \quad ; \quad n = 5$$